

Взаимосвязь вызванных потенциалов головного мозга с уровнем специальной физической подготовленности футболистов

Капилевич Л.В., Замулина Е.В.

Mutual correlation of excited potentials of the brain with the level of special physical training of football-players

Kapilevich L.V., Zamoulina Ye.V.

Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

© Капилевич Л.В., Замулина Е.В.

У футболистов на этапе начальной спортивной специализации на первом году учебно-тренировочного процесса отмечается снижение амплитуды и возрастание латентности зрительных и когнитивных вызванных потенциалов. На втором году тренировок, напротив, амплитуда достоверно увеличивается, а латентность снижается. Формирование специальной физической подготовленности футболистов на этапе начальной спортивной специализации взаимосвязано с функциональными перестройками в центральной нервной системе, которые проявляются в уменьшении латентного периода и увеличении амплитуды вызванных потенциалов головного мозга.

Ключевые слова: вызванные потенциалы головного мозга, футбол, специальные физические качества.

Decreased amplitude and increased latency of visual and cognitive excited potentials were revealed in football-players in the stage of primary special sports training in the first year of their training process. In the second training year, this amplitude is increased and latency is decreased. Forming special physical preparing of the football-players in the stage of primary sports specialization is mutually correlated with functional changes in the central nervous system which manifested in decreased latent period and increased amplitude of excited potentials of the brain.

Key words: excited potentials of the brain, football, special physical skills.

УДК 612.82:796.071:796.331

Введение

При обследовании спортсменов большое внимание уделяют исследованию функционального состояния нервной системы, которое в значительной степени определяет индивидуальные особенности овладения двигательными навыками, нарастания тренированности, быстроту движения, длительность поддержания спортивной формы [4]. Процесс обучения физическим упражнениям, благодаря которым образуются новые двигательные навыки, представляет собой сложные нервно-мышечные акты. При этом происходит создание новых временных связей в коре головного мозга, что приводит к улучшению всей двигательной координации [3].

В настоящее время остаются недостаточно изученными биоэлектрические характеристики активности головного мозга и связь их с особенностями формируемых двигательных навыков и уровнем тренированности.

Наиболее информативными методами исследования биоэлектрической активности мозга является регистрация

вызванных потенциалов (ВП). ВП отражают процессы переработки информации в нервной системе. Среди нейрофизиологических параметров ВП наиболее информативной является поздняя позитивная волна (P300), которая связана с процессами оценки стимула, принятия решения, памятью [1, 2, 5].

Цель исследования — изучить взаимосвязь характеристик зрительных и когнитивных вызванных потенциалов головного мозга у спортсменов-футболистов с уровнем специальной физической подготовленности.

Материал и методы

Было обследовано 24 мужчины в возрасте 18—20 лет, приступивших к учебно-тренировочному процессу специализации «футбол» в соответствии с экспериментальной программой по физическому воспитанию Томского государственного университета. Обследование проводилось троекратно — в начале и по окончании первого курса и в

конце первого семестра второго курса. Из исследования исключались лица, имеющие заболевания нервной системы, травмы, судорожные припадки в анамнезе.

Исследование выполнялось на электроэнцефалографоанализаторе ЭЭГА-21/26 «Энцефалан-131-03». Регистрировали спонтанную ЭЭГ и вызванные зрительные и когнитивные (P300) потенциалы. Electroды располагали на голове по международной схеме «10—20». ЭЭГ регистрировалась в 12 отведениях. Проводился анализ зрительных и когнитивных (P300) ВП. Оценивали амплитуду, мкВ, и латентность, мс, зрительных (в затылочных отведениях) и когнитивных (в центрально-теменной области) ВП.

Специальную физическую подготовленность оценивали по результатам тестов «удар на точность» (количество попаданий из пяти попыток по цели мячом), «жонглирование» (количество набиваний мяча ногой). Тесты предназначены для определения точности, ловкости и координации в пространстве.

Статистическую обработку полученного материала проводили методами вариационной статистики. Значимость изменений показателей оценивалась с использованием непараметрического критерия Манна—Уитни для попарно связанных выборок. Взаимосвязь показателей оценивали с помощью коэффициента взаимной сопряженности Спирмена.

Результаты

Амплитуда зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) в затылочной области снижается в конце первого курса и увеличивается в третьем семестре по сравнению с первоначальным уровнем. Латентность ЗВП в затылочной области на первом курсе не претерпевает достоверных изменений. В третьем семестре происходит снижение латентности ЗВП в сравнении с исходным уровнем.

Интересно отметить тот факт, что снижение латентного периода ЗВП было выражено в большей степени в левой затылочной области. Вероятно, это связано с тем, что все обследованные были правшами, и, следовательно, двигательные навыки определялись преимущественно левым полушарием.

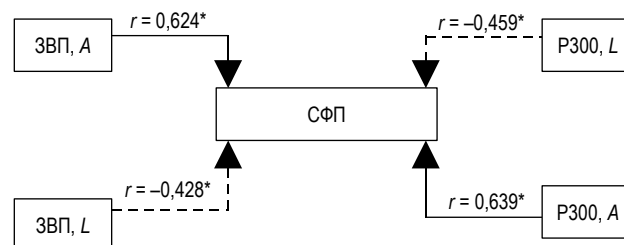
Снижение латентности ВП свидетельствует об уменьшении числа синаптических контактов и увеличении скорости ответной реакции. Амплитуда ВП отражает количество задействованных нервных клеток [2, 5].

Амплитуда P300 незначительно меняется в течение первого курса, в то время как в третьем семестре происходит достоверный прирост амплитуды в сравнении с первоначальным уровнем. Латентность P300 во втором семестре несколько увеличивается, а в третьем, напротив, снижается.

Повышение амплитуды P300 свидетельствует о вовлечении в процесс распознавания образа большего количества нейронов, а снижение латентности — об ускорении протекания данного процесса.

При исследовании показателей специальной физической подготовленности футболистов было отмечено, что на начальном этапе учебно-тренировочного процесса (первый курс) преимущественно развиваются общие физические качества — быстрота, сила и выносливость. Прирост специальных физических качеств в этот период незначителен. Выраженное улучшение специальной физической подготовленности было зафиксировано на втором курсе.

Во второй части работы оценивалась связь между амплитудой и латентностью вызванных потенциалов и результатами тестов на специальную физическую подготовленность. На рисунке представлены величины коэффициента сопряженности Спирмена для тех вариантов, где связь была достоверна ($p < 0,05$).



Величина коэффициента взаимной сопряженности между параметрами зрительных (ЗВП) и когнитивных (P300) вызванных потенциалов и показателями специальной физической подготовленности (СФП) футболистов: А — амплитуда; L — латентный период; * — достоверность связи, $p < 0,05$

Как видно из представленных результатов, у футболистов наблюдается прямая сопряженность амплитуды ЗВП и когнитивного ВП с уровнем специальной физической подготовленности ($r = 0,624$ ($p < 0,05$) и $0,639$ ($p < 0,05$) соответственно). Латентность обоих потенциалов, напротив, имела отрицательную сопряженность с развитием специальных физических качеств ($r = -0,428$ ($p < 0,05$) для P300 и $r = -0,459$ ($p < 0,05$) для ЗВП).

Заключение

Формирование специальной физической подготовленности футболистов на этапе начальной спортивной специализации взаимосвязано с функциональными перестройками в центральной нервной системе, которые проявляются в уменьшении латентного периода и увеличении амплитуды вызванных потенциалов головного мозга.

Снижение латентного периода ЗВП свидетельствует о более быстром протекании процессов передачи и переработки зрительной информации у спортсменов, при этом происходит создание новых временных связей в коре головного мозга, что приводит к улучшению координации. Изменение когнитивного потенциала отражает возможность оценки поступающего стимула. Увеличение амплитуды и уменьшение латентного периода когнитивных вызванных потенци-

алов Р300 свидетельствует об увеличении скорости протекания процессов переработки информации у спортсменов-футболистов в ходе тренировочного процесса.

Литература

1. *Гнездицкий В.В.* Обратная задача ЭЭГ и клиническая ЭЭГ. Таганрог: Изд-во Таганрог. радиотех. ун-та, 2000. 640 с.
2. *Гусельников В.И.* Электрофизиология головного мозга. Минск: Высш. школа, 1976. 213 с.
3. *Кордюкова М.Р.* Сопоставление показателей подвижности нервной системы с некоторыми электроэнцефалографическими показателями // Проблемы дифференциальной психофизиологии. М., 1977. Т. 9. С. 43—49.
4. *Сологуб Е.Б.* ЭЭГ и психофизиологические показатели у спортсменов с различными стилями соревновательной деятельности // Физиология человека. 1993. Т. 19. № 1. С. 10 — 18.
5. *Шагас Ч.* Вызванные потенциалы головного мозга в норме и патологии. М.: Мир, 1975. 215 с.

Поступила в редакцию 12.03.2008 г.

Сведения об авторах

Л.В. Капилевич — д-р. мед. наук, профессор кафедры биофизики и функциональной диагностики СибГМУ (г. Томск).

Е.В. Замулина — аспирант кафедры биофизики и функциональной диагностики СибГМУ (г. Томск).

Для корреспонденции

Леонид Владимирович Капилевич, раб. тел. (3822) 42-09-54, kapilevich@tpu.ru